

# Engellilerin Internet'e Erişimi Üzerine

## Access to Internet of People With Disabilities

Fatoş Subaşıoğlu\*

### Öz

*Son 10 yıl içinde, engellilere yönelik Internet ve bilgisayar teknolojisi alanında yeni bir oluşum yaşanmaya başlandı. Özellikle uyarlanmış teknoloji yardımıyla örneğin, sağır-kör insanlar telefon ağları ile iletişim kurabilmekte ve birçok görme engelli insan konuşma sentezi aracılığı ile bir bilgisayar ekranını ya da otomatik olarak üretilmiş Braille görüntülerini okuyabilmektedir. Fiziksel engelliler, üfleyerek bilgisayarlarını kullanabilmekte, hatta ses ile bilgisayarı kullanmak mümkün olmaktadır.*

*Ancak, günümüzde en büyük sorun, WWW sayfalarının yoğunlukla resimler, görüntüler, ses ve video klipleri ile geliştirilmekte olduğudur. Bu nedenle bu makalenin amacı, öncelikle engellilere yönelik uyarlanmış teknoloji ürünleri alanında bilgi vermek ve bu bireylere yönelik Web tasarım örnekleri sunmaktır.*

### Abstract

*The last decade has produced a revolution in the world of Internet and computer technology for many disabled people. Especially, with the help of adaptive technology, for example, deaf-blind people can communicate over telephone networks and severely visually impaired people can read a computer screen directly with the help of speech synthesis or automatically generated Braille displays. People with physical disabilities can use personal computers by blowing. It's even possible to control computers by using the voice.*

*However, currently, the largest problem is that WWW pages are increasingly developed with pictures, images, audio and video clips carrying much of the information. For this reason, the aims of this article are twofold: first, to give some information about products of adaptive technologies for people*

\* Yrd. Doç. Dr. Fatoş Subaşıoğlu, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Kütüphanecilik Bölümü Öğretim Üyesidir.

*with disabilities, and second, to give some design examples about Web pages for this people.*

**Anahtar Kelimeler:** *İnternet'e Erişim, Bilgi Erişim, Engelliler-Bilgi Erişim*

**Keywords:** *Access to İnternet, Information Retrieval, Disabilities-Access to Information*

## Giriş

Dünyada 500 milyonun üzerinde insan engelli... Sadece Amerika'da bu sayı 54 milyondan fazla... Ülkemizde ise, Devlet Planlama Teşkilatı 1996 Nüfus Tahmini'ne göre 5 milyona yakın: 4.973.680.

"Evrensellik, paylaşılabilirlik" ve son olarak "erişilebilirlik", bilginin en önemli özellikleridir. Bilgi bazlı, bilgisayar teknolojisi ve İnternet ağırlıklı yaşadığımız son yılların anahtar sözcüğü ise "bilgiye erişebilmek" tir.

Gelişen ve gelişmekte olan teknolojiler ve bu arada İnternet, bu teknolojileri kullanma ve iletişim yöntemlerine uyum sağlama konusunda sorunlarla karşılaşan özürlü, diğer bir deyişle engelli bireylerin, bilgi çağının ve bilgi toplumunun gereklerinden biri olan bilgiye erişimini olanaklı kılamamaktadır. Sistemlerin bir çoğu bu kullanıcıların gereksinimlerini tasarım aşamasında genellikle dikkate almamakta ya da erişim olanaklarını sınırlamaktadır.

## Engellilik Nedir?

Yürüyebilmek, görebilmek, duyabilmek, konuşabilmek, öğrenebilmek olarak belirlenen temel yaşam hareketlerinde genellikle zihinsel veya fiziksel olarak sınırlı hareket etmek zorunda olan insanlar, "engelli" olarak tanımlanmaktadır (Understanding..., 2000).

## Engel Türleri Nelerdir?

**1. Görme:** Görme netliğinin gerekli ve mümkün olabilen bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, en geniş görme alanı çapının 20 dereceden<sup>1</sup> az olduğu durumlar "körlük" olarak tanımlanmaktadır. Görme gücündeki zayıflık ise, tüm düzeltmelerden sonra bulanık görme, uzağı veya yakını görememe, renk körlüğü, tünel görüş gibi sorunları içermektedir (Enç, 1972: 36; Long, 1993: 373).

<sup>1</sup> Bu oran merkezi görüş alanındaki 20/200 oranıyla saptanmaktadır.

**2. İşitme:** İşitme engelliliği, az duyabilme sorunlarından, ancak 90 desibel ve daha üstü seslerin ayırtedilebildiği ve sağırılık olarak tanımlanan geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Özürlü..., 2000).

**3. Fiziksel:** Hareket etmeyi, cisimleri yönlendirmeyi ve fiziksel çevre ile iletişim kurmayı engelleyen, örneğin; eklem romatizmasının, felcin, Parkinson hastalığının, sklerozun, kas zayıflığının ya da herhangi bir organın (el, parmak vb.) bulunmamasının neden olduğu rahatsızlıklar, fiziksel engel olarak tanımlanmaktadır (Özürlü..., 2000; Understanding..., 2000).

**4. Zihinsel:** Zeka katsayıları (IQ) 70'in altında bulunan kişiler genellikle zihinsel engelli olarak kabul edilmektedirler. Bu engel grubuna dil kullanabilme yeteneğinden yoksun olanlar da girmektedir. Zihin ve dil engelleri, okuma yeteneğinden yoksun olanlardan, hatırlama, problem algılayabilme ve çözebilme ve dili kullanamayanlara kadar geniş bir yelpazede ele alınmaktadır (Özürlü..., 2000 ; Understanding..., 2000).

Bilgi toplumu olabilme sürecinde, “toplumla bütünleşme” anahtar sözcüğünden yola çıkılarak, özellikle engelli bireylerin bilgiye erişmesini engelleyen tüm olumsuzlukları ortadan kaldıracak, engelsiz bir ortam hazırlama çabası ancak son yıllarda yoğunlaştırılmıştır. Teknolojilere uyum sağlama ve bu tür kullanıcılara yönelik var olan sistemlerin farklılaşması, bilgi sistemlerinin son yıllardaki geliştirilme amaçlarından biridir. Örneğin; sağır ya da işitme engelli kullanıcılar, geliştirilen telefon ağırları ile iletişim kurabilmekte, kör ya da görme engelli birçok birey, konuşma sentezi ya da bilgisayarla üretilen Braille yardımıyla bir bilgisayar ekranını okuyabilmekte, fiziksel engele sahip olanlar, örneğin üfleme yoluyla bilgisayarı kullanabilmektedir. Hatta ses ile bilgisayarı kullanmak mümkün kılınmıştır. Bu sistemler, “uyarlanmış teknoloji” kullanılarak geliştirilmiştir. Özellikle bilgisayarı kullanma ve bilgiye erişebilme açısından engeli bulunan bireylere, uyarlanmış teknoloji yardımcı olmaktadır. Uyarlanmış bilgisayar arabirimleri, ergonomik klavyeler, taşınabilir donanımlar, ses tanıma sistemleri engelli bireyler için geliştirilen ve benimsenen yeni teknolojilerdir.

## **Engellilere Sunulan Uyarlanmış Teknolojiler**

Engelli bireylerin engel grupları farklı olduğundan onlara sunulacak uyarlanmış teknoloji ürünleri de farklılık göstermektedir.

Bu alandaki teknolojiler:

**1. Görme Engelliler:** Görme engellilere yönelik olarak dünyadaki en muhteşem buluş, yazılı bir metni, bir makinanın üzerine koymak ve onu duymaktır. Braille kullanmadan, bir başkasına okutmadan bir kitabı okumaktır. Bunu **Raymond Kurzweil** başarmıştır. Bu, Braille'den bu yana başarılmış en büyük buluştur. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde mühendis olan Raymond Kurzweil, 1976'da basılı metni yüksek sesle okuyabilen bir makina tasarlamış, üretmiş ve piyasaya sürmüştür. Raymond Kurzweil tarafından tasarlanan bu okuma makinası, basılı metni yüksek sesle okumak amacıyla bir konuşma sentezleyici<sup>2</sup> ile elektronik bir tarayıcı kullanmaktadır. Kurzweil Okuma Makinası'nın o yıllarda kör bireylere son derece uygun olma nedenlerinden en önemlisi, Ulusal Körler Federasyonu (National Federation of the Blind)'nın kör kullanıcıları tarafından denenmiş olmasıdır (Rosen, 1991: 47 ; Thiele, 1984: 137).

Kurzweil Okuma Makinası'nın geliştirildiği yıllardan günümüze, görme engellilerin bilgi erişim sorunlarına çözüm olarak geliştirilen ürünler şu başlıklarda irdelenebilir:

\* **Ekran büyütücüleri:** Genellikle az görebilen kullanıcılara yönelik olarak geliştirilen ekran büyütücü yazılımlar aynı zamanda "büyük baskı" programları olarak da anılmaktadır (Assistive..., 2000). Bu, kolay ve ucuz olarak gerçekleştirilebilen bir uyarlamadır ve yazı karakterini 13.9 puntodan daha büyük gösterebilen görüntü biçimi olarak tanımlanmaktadır (Mates, 1991:11). Salt görme engelli kullanıcılar için değil, aynı zamanda ekrandaki bilgiyi daha rahat okumak isteyen kullanıcılar için de kullanılabilir. Ekran büyütücüler, ekranda görüntülenen her karakterin, ekranın bir bölümünün veya tamamının seçilerek büyütülmesine olanak sağlamaktadır.

Bu alandaki ürünlerden; **ZoomText** (Ai Squared tarafından üretilmiştir ve ekrandaki metni iki kat büyütebilir); **PC Lens** (ekran görüntüsünü 5-10-15-20 kez büyütebilir); **Deluxe LP-DOS** (görüntüyü 20 kez büyütebilir, El-Picasso adlı bir program da grafikleri büyütme için kullanılmaktadır); **Soft Vista** (font seçimi için menü kullanmayan, kendi faresine sahip bir programdır, kullanıcıya bir görüntüyü uzatmak, genişletmek

<sup>2</sup> Konuşma sentezleyicileri, bir metni konuşmaya (sese) çeviren programlardır. Özel bir donanım ile gerçekleştirilen konuşma sentezi, günümüzde ses kartına sahip bir kişisel bilgisayarda çalışan yazılım yardımıyla da yapılmaktadır. Anlaşılabilir konuşma ya da ses üretme teknolojisi, 1960'lı yıllardan bu yana gündemdedir; ancak bu yolla elde edilen konuşma doğal değildir. Ses monotondur ve genellikle robot sesi olarak algılanmaktadır (Erkan, 1999: 504).

olanağı sunar); **Artic Focus** (görüntüyü 10 kez büyütebilir); **Panorama ve Powerama** (Panorama, 3 harf kalınlığında karakterler ve 10 kez büyütülebilen fontlar sunar, Powerama ise Panorama'yı da içeren ve ayrıca sesli ekran da sunabilen bir programdır) (Mates, 1991:19-20); **CCTV (Closed Circuit Television - Kapalı Devre Televizyon) Sistemleri** (Standart bir televizyon setine benzemektedirler. Bu sistemlerin büyütme oranı 2'den 60 kata kadar çıkabilmektedir. Ekranın rengini ve odaklamayı da düzenleyebilmektedirler) (Lisiecki, 1999:1).

Bu alanla ilişkili diğer bir teknoloji, **LPCAS (Large-Print Computer Access System - Büyük Baskı Bilgisayar Erişim Sistemi)**'dir. LPCAS, bir bilgisayar ekranında görüntülenmiş grafikleri büyütmektedir. CCTV ve LPCAS, salt metne dayalı bir program olan ve **Lynx** olarak adlandırılan bir üretimde birleştirilmiştir (Long, 1993:374).

**\*Ekran okuyucu yazılımlar:** Kör kullanıcılar için tasarlanmıştır. Ekranın kullanıcının seçtiği bir bölümünü sesli olarak okuyan yazılımlardır. Bu yazılımlar, metni sese çevirebilirler, eğer görüntüler için oluşturulmuş bir metin varsa, bunlar da sese çevrilebilmektedir (Assistive..., 2000).

**\*Braille girdi-çıkı donanımları:** Ekranda görüntülenen metni ve menüleri okuyarak, çıktıları görme engelli kullanıcıya Braille alfabesi ile basılmış biçimde ileten donanımlardır. Bu donanımlar, uygun bir klavye ile kişisel bilgisayarlara bağlanarak çalışabilmektedir. Bilgisayara girdi, standart bir klavye ile yapılmakta, çıktı eğer istenirse Braille olarak da alınabilmektedir.

Bu alanla ilişkili birtakım ürünler; **Navigator** (TeleSensory tarafından geliştirilmiştir. Kişisel bilgisayar ile çalışmaktadır. Son yıllarda Toshiba bunun çeşitli dizüstü modellerini üretmeye başlamıştır. Sistem, 80 karakteri aynı anda görüntülemekte, Braille'e çevirmekte ve basmaktadır. Sistem, Braille kullanıcılarına yönelik olarak hem 6, hem de 8 noktalı Braille ve Perkins türü bir klavye ile birlikte satılmaktadır) (Long, 1993:375) ; **Octabraille** (Human Ware tarafından üretilmiştir. Standart bir klavyenin altına yerleştirilmekte ve kullanıcının Braille olarak girdiği herhangi bir bilgiyi ekranda görüntülemektedir); **ALVA** (ALVA da bir Human Ware ürünüdür. Kullanıcısına 83 karakterlik bir görüntü sunmaktadır) (Mates, 1991:31-32) ; **Braille n'Speak** (Blazie Engineering tarafından üretilen, küçük, taşınabilir bir Braille kelime işlemcisidir. Özel 7 tuşu bulunan Braille klavyecisi vardır. Braille yazısının görüntülenmesi yerine Braille kodunun anlamı seslendirilmektedir. 200 Braille sayfalık kapasiteye sahiptir ve Braille metninin yüksek sesle okunarak depolanmış bir ses sentezleyici birimi bulunmaktadır) (Mates, 1991: 32 ; Long, 1993: 375); **BrailleMate** (TeleSensory tarafın-

dan üretilmiş, taşınabilir bir kelime işlemcidir. Sistem, 8 noktalı Braille klavyesi ve komut tuşu bulunan bir kelime işlemci kullanmaktadır. Sistem, hem Braille çıktı hem de ses çıktısı ile yanıt verebilen ünitelerle çalışabilmektedir) (Long, 1993: 375).

**2. İşitme Engelliler:** Uyarlanmış teknolojiler alanında son yıllardaki yoğun çaba, özellikle görme engellilere yönelik teknolojiler geliştirmek olduğundan, işitme engelliler bu alanlarda sınırlayıcı özellikler göstermemektedir. İşitme engelli kullanıcılar sadece ses aracılığı ile iletişim gerektiren uygulamalarda güçlüklerle karşılaşmaktadırlar.

Bu engel grubuna yönelik olarak uyarlanmış teknolojiler ise şunlardır:

**\*İşitme engelliler için iletişim cihazı (TDD-Telecommunications Device for the Deaf):** TDD, normal telefon hatlarına bağlanan ve ses yerine yazı transferi amacına yönelik bir araçtır. Hattın bir ucundaki klavye ile yazılanlar, diğer uçtaki ekranda izlenebilmektedir. Hattın sadece bir ucunda TDD varsa, aracı istasyonlarda bulunan operatörler TDD cihazından gelen yazıyı okuyarak ve normal telefondan gelen sesleri yazıya çevirerek iletişimin gerçekleşmesini sağlarlar (Özürlü..., 2000 ; Lisiecki, 1999:2).

**\*Ses ve konuşma çeviricileri:** Video gibi görsel ve işitsel ortamlardaki konuşmaları yazıya çevirerek işitme engellilerin erişimine olanak sağlayan cihazlardır.

**\*Ses yükselticiler:** Telefon vb. ses iletimine dayanan iletişim araçlarında normalden daha yüksek ses seviyeleri üretmeye yarayan cihazlardır. Kullanıcı, sesi istediği gibi ayarlayabilmektedir.

**\*Frekans ayarlayıcılar:** İletilen seslerin frekanslarını düşürerek, erişimi kolaylaştıran cihazlardır. İşitme bozuklukları yüksek frekanstaki sesleri algılama sorunları yarattığından, frekans ayarlamaları yoluyla erişimi arttırmak olanaklıdır (Özürlü ..., 2000).

İşitme engelli kullanıcılara yönelik olarak tasarımlanmış olmalarına karşın, ses ve konuşma çeviricileri, ses yükselticiler ve frekans ayarlayıcılar aynı zamanda görme engelliler için de kullanılabilen teknolojilerdir.

**\*Sinyal sistemleri:** Sesli uyarılarda bulunan sistemlerde (örneğin; bilgisayara yanlış giriş ya da hata mesajı veren sesli uyarılarda), bu uyarıların işitme engelli kullanıcılara da ulaşabilmesi için görsel sinyaller (örneğin; yanıp sönen imleç ya da ekran) sağlayan sistemlerdir (Özürlü..., 2000).

**3. Fiziksel Engelliler:** Fiziksel sınırlamaları bulunan insanlar tarafından bilgisayara erişim, temelde girdi teknolojisinin konusunu oluşturmaktadır. Bu tür kullanıcılar, standart klavyeleri ve fareleri kullanmakta güçlüklerle karşılaşmaktadır.

Bu kullanıcılara yönelik olarak geliştirilmiş teknolojiler:

**\*Alternatif işaretleme araçları:** Bu araçlar, vücutlarının bir bölümünün (ayak, baş, el, göz) hareketlerini kontrol edebilen kullanıcılar için geliştirilmiştir. Ayak, baş, el ya da göz hareketleri ile kontrol edilebilen işaretleme araçları ile fiziksel engelliler bilgisayarı yönlendirebilmektedirler (Özürlü..., 2000).

**\*Ekran klavyeleri:** Ekran klavyeleri, standart bir klavyenin tüm özelliklerini bir ekran üzerinde sunan sistemlerdir. Ekranda imleci bir tuş üzerinde hareket ettirmek, tıpkı standart bir klavye üzerindeki bir tuşa basmak gibidir. Fiziksel engelli kullanıcılar, alternatif işaretleme araçları ile birlikte ekran klavyesini kullanabilmektedirler (Özürlü...2000).

**\*Ses-yazı çeviricileri:** Bu çeviriciler aracılığıyla yazı ya da çeşitli komutlar klavye kullanılmaksızın, sesle iletilebilmektedir.

**\*Akıllı sözlükler:** Kullanıcının, yazdığı kelimeyi sonuna kadar yazmasına gerek kalmadan tamamlayan sözlüklerdir (Özürlü..., 2000).

**\*Geliştirilmiş klavye özellikleri:**

**StickyKeys:** İşlev tuşlarının (Shift, Control vb.) kullanımında değişiklik yaparak, birden fazla tuşa aynı anda basamayan kullanıcılar için, tuşlara sırayla basma olanağı sağlamaktadır (Özürlü..., 2000; Lazzaro, 2000).

**MouseKeys:** Fare kullanamayan kullanıcıların, girdilerini klavye ile yapabilmelerini sağlar.

**RepeatKeys:** Karakterlerin tekrarı için gereken süreyi arttırarak kullanıcılara tuşları geri çekmek için zaman kazandırır.

**SlowKeys:** Karakterlerin basılması için tuşların basılı tutulması gereken süreyi azaltarak yazım hatalarını önler (Özürlü..., 2000).

**4. Zihinsel Engelliler:** Zihinsel engelliler, az görenler ve fiziksel engeli bulunan kullanıcılarla hemen hemen aynı karakteristiklere sahip olduklarından, az görenlere ve fiziksel engellilere yönelik olarak tasarlanmış birçok teknoloji, zihinsel engelliler tarafından da kullanılabilir.

Özel olarak bu tür engeli bulunan bireylere yönelik olarak tasarımılanmış çok fazla teknoloji bulunmamakla birlikte, algılama ve ilişki kurmaya yönelik basit hafıza ve yönlendirme yardımcıları kullanılmaktadır.

## Engellilere Yönelik İnternet Kullanımı ve Web Kurumları

“Bugünün teknolojisine erişemiyorsanız, sizi zor bir gelecek bekliyor. Bugün engelli bireyler için geliştirdiğiniz teknolojiler yüksek teknoloji endüstrisinin geleceğidir” (Today's..., 2000). Bunlar, Microsoft 2000'in tanıtımının yapıldığı günlerde, Bill Gates ve grubunun söyledikleri...

Dünyada engelli insanların sayısı artmaktadır. Günümüzde ise bu sayı 500 milyonun üzerindedir (How..., 2000). Son 10 yıl içinde bilgisayar ve İnternet dünyasında birçok engelli açısından yeni bir oluşum yaşanmaya başlamıştır. Bilgisayarlar ve bilgiye erişim yöntemleri, engelli bireylere yönelik olarak farklı olanaklarla yeniden tasarımılanmaktadır. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin yardımıyla işitme engelliler telefon ağlarıyla iletişim kurabilmekte, görme engelli bireyler konuşma sentezi aracılığı ile bir bilgisayar ekranını okuyabilmekte, Braille görüntülere erişebilmekte, fiziksel engelliler bilgisayarlarını üfleyerek bile kullanabilmektedir, yeni teknolojiler yardımıyla seslere ve hareketli görüntülere WWW aracılığı ile erişebilmektedirler. Ancak bu teknolojiler yeni fırsatlarla birlikte yeni birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Örneğin; işitme engelliler salt yazılı bilgiye ve grafik görüntülere erişebilirken, bu engellerinden dolayı örneğin; İnternet'teki sesli sayfalara erişememektedirler. Her engelli bireyin engellilik durumu diğerinden farklıdır düşüncesinden yola çıkılarak, WWW tasarımlarında özel erişim gereksinimleri bağlamında yeniden bir **sorun saptama - plan yapma** ve **tasarım** aşamasına geçilmiştir.

Engellilere yönelik olarak İnternet'e, web sayfalarına erişim konuları, sorunları ve web tasarımlarını şu başlıklar altında irdelemek mümkündür:

**1. Temel bilgisayar donanımına erişmek:** Engelli bireyler yaşamları boyunca sosyal, fiziksel ve teknik sorunlarla yüzyüzedir. Bir bilgisayar sistemi söz konusu olduğunda en büyük güçlük, temel donanıma erişmektir. Engelliler, bilgisayarı genellikle çok az kullanabilmektedir. Belirli bir geliri olmayan, işsiz engellilerin bilgisayar donanımına ve yazılımına sahip olması düşüncesi, günümüz ekonomik koşullarına uyan gerçekçi bir yaklaşım değildir. Konuya ilişkin bir başka sorun ise, örneğin İnternet kullanımı gibi eğitime yönelik, uyarlanmış bir donanıma gereksinim duyan kullanıcılar düşünülerek tasarımılanmış çok fazla bilgisayar sisteminin bulunmamasıdır.



**2. Uyarlanmış teknolojilere erişmek:** Uyarlanmış teknolojilere erişmek, engelli bilgisayar kullanıcılarının önündeki bir diğer engeli oluşturmaktadır. Bu teknolojiler pahalıdır. Aynı zamanda uyarlanmış teknoloji ürünlerinin bir kısmı Internet'e uyum sağlayamayabilir. Örneğin; kör bir kullanıcı tarafından kullanılan bir ekran okuyucu, renkli ekranı tanıyamayabilir.

**3. Para:** Sorunun önemli bir boyutu da "para"dır. Bir bilgisayar sistemine ve uyarlanmış teknolojilere sahip olmak, özellikle engelli kullanıcılar açısından maliyet hesaplamalarının yapılmasını gerektirmektedir. Engelli bireylerin büyük bir kısmının işsiz olduğu düşünülürse, böyle bir sistemin satın alınmasının ekonomik boyutu kimi zaman korkutucu olmaktadır. Evine bu tür bir sistemi kuramayanlara alternatif olarak dışarıdaki bir ortamda, sistemleri, örneğin Internet'i kullanmaları önerilebilir. Ancak, bu ortamlardaki kullanımlar da genellikle paralıdır ve engelliler açısından fiziksel olarak erişim olanağı kısıtlıdır.

**4. Erişilebilirlik ve uygun eğitim:** Engelli bireylerin Internet'e erişim sorunlarından bir diğeri, erişilebilir ve uygun eğitim eksikliğidir. Bazı Internet eğitim sağlayıcılar konuya ilişkin kurslar vermektedir. Ancak bu kurslar da çoğunlukla engellilere yönelik olamamaktadır.

**5. WEB'deki hızlı değişimler:** Web'teki hızlı değişimler ve tasarımlar, erişime bir başka engeli oluşturmaktadır. Uyarlanmış teknolojiler temelde engellilerin yaşamını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Ancak, uyarlanmış teknoloji tasarımcıları yeni teknolojilere her zaman uyum sağlayamamaktadırlar. Internet'te birçok web sitesindeki etkileşimli teknolojiler ve özellikle grafikler her geçen gün daha fazla kullanılmaktadır. Ekran okuyucular gibi birtakım erişim teknoloji yazılımları sadece metinleri okuyabilmekte, metin bilgisi olmayan grafikleri açıklayamamaktadır. Birtakım sitelerde hareketli ve sesli görüntüler, ekranda ne olduğuna ilişkin olarak tanımlanmamışsa, bu siteler çok zor kullanılmaktadır (Disabilities..., 2000 ; Internet..., 1996: 5).

WWW'de **GUI (Graphical User Interface - Grafik Tabanlı Kullanıcı Arabirimi)** kullanımı da, görme engelli Internet kullanıcıları için temel bir sorun oluşturmaktadır. Kör kullanıcılar ancak Lynx gibi metne dayalı tarayıcıları kullanabilmektedir. Herhangi bir ekran okuyucu yazılım, örneğin, kullanıcının sesli girdisine uygun bir sayıya bağlantı (link) yaparak bir cümleyi okuyabilir. Ancak grafik tarayıcılar için bu bağlantılar genellikle numaranmamıştır. Bazı tarayıcılar, klavyedeki "TAB" tuşu ile bir bağlantı ile diğeri arasında ilişki kurmaya olanak vermektedir. Bununla birlikte bağlantıları (linkleri) bulma işi, ekran okuyucu yazılıma bağlıdır. Eğer grafikler me-

tin olarak tanımlanmamışsa, bağlantılar bulunamaz ve tanıtılamaz (Internet..., 1996: 6).

Web tarayıcılarının son yıllarda, grafikler için metin etiketleri oluşturmak, ses materyalleri için başlıklar vermek gibi erişim olanakları ile tasarımılarına karşın, erişilebilir WWW tasarımının önerilen en iyi yolu, HTML kodunun farklı kullanımıyla ilişkilidir. Örneğin; ses ve grafiklerin bulunmadığı, sadece metin ve hypertext<sup>3</sup> bağlantıları bulunan bir metin oluşturulmuşsa, uyarlanmış bilgisayar kullanan engelli bireylerin erişebileceği bir doküman var demektir (Internet...,1996: 9).

Engelli kullanıcılara yönelik web tasarımlarında önemli olan, herşeyin basit düzeyde tutulmasıdır. Örneğin; ekrandaki sayfanın arka planı çok karmaşık ve çok renkli olmamalıdır. Çok renkli sayfalar zor okunmaktadır. Animasyonlardan kaçınılmalıdır. Her sayfada bulunan bilgiler bir diğer sayfadan bağımsız olmalıdır. İkinci sayfa gereksinimi en aza indirgenmelidir. İkinci bir sayfaya gereksinim duyulduğu durumlarda örneğin; **bir önceki, bir sonraki sayfa, daha fazla bilgi** gibi komutlar basit ve kolay okunabilir olmalıdır (Internet..., 1996:10).

Bu amaçla üretilen çözümler, tasarımılanmış tarayıcılar, engellilere yönelik kaynaklar ve WEB sitelerinden bazıları şunlardır:

**ADA (Americans with Disabilities Act - Engelli Amerikalılar Yasası):** Dünyada engellilik alanında en güçlü yasalardan biridir. Bu site, ADA yasa maddelerini içermektedir (<http://janweb.icdi.wvu.edu/kinder>).

**CAST (Centre for Applied Special Technology - Uyarlanmış Teknolojiler Merkezi):** CAST, kar amacı gütmeyen, engelli bireylerin teknoloji kullanımlarına ilişkin bir eğitim kuruluşudur (<http://www.cast.org>).

**CODI (Cornucopia of Disability Information - Engelliliğe İlişkin Geniş Bilgi):** Engellilere ve engelliliğe yönelik olarak eğitim, istatistikler, politikalar ve evrensel tasarımlar alanında bilgilerin edinilebileceği bir sitedir (<http://codi.buffalo.edu>).

**Disability Information and Resources ( Engelliliğe İlişkin Bilgi ve Kaynaklar):** Bu sitede genellikle fiziksel engelliliğe ilişkin bilgiler bulmak mümkündür (<http://www.eskimo.com/~jlubin/disabled>).

<sup>3</sup> Hypertext ya da hyperdocuments, birbirini izleyen birçok farklı bağlantı kullanılarak belirli bir sıraya bağlı kalınsız okunabilen, bilgiler sunan elektronik dokümanlardır. Bir hypertext dokümanı, çeşitli bilgilerle dolu bir bilgisayar ekranıyla başlar (metinler, grafik ve/veya ses). Kullanıcı, ilgili ekrana geçebilmek için farklı seçeneklerle karşı karşıyadır. İstenen bilgi parçasının seçiminde ise genellikle fare kullanılmaktadır (Erkan, 1999: 263-264).

**Webable:** Bu sitede engellilik ve erişilebilirlik ile ilgili Internet kaynakları veritabanına erişilebilmektedir (<http://www.yuri.org.webable>).

**World Information on Disabilities (Engellilere Yönelik Bilgi):** Bu site, engellilik alanında ansiklopedik bir dizindir (<http://www.sd.soft.iwate-pu.ac.jp/sensui/foreign-res.htm>).

**RNIB (Royal National Institute for the Blind - Kraliyet Körler Enstitüsü):** RNIB, İngiltere’de görme engellilere yönelik en büyük kuruluşlardan biridir. Bu sitede görme engellilere ilişkin bilgilere, hizmetlere, yayınlara, yasalara erişmek mümkündür (<http://www.rnib.org.uk>).

**NLS (National Library Service for the Blind and Physically Handicapped - Library of Congress - Körler ve Fiziksel Engelliler İçin Ulusal Kütüphane Hizmeti - Kongre Kütüphanesi):** Sitede, Kongre Kütüphanesi’nin görme ve fiziksel engelli kullanıcılara yönelik ulusal kütüphane hizmetlerini yansıtan programlara, kütüphane dermesine ilişkin bilgiler yer almaktadır (<http://lcweb.loc.gov/nls/nls.html>).

**GRI (The Gallaudet Research Institute - Gallaudet Araştırma Enstitüsü):** İşitme engellilere yönelik araştırmalarla tanınan uluslararası bir kuruluş olan GRI’nın tanıtıldığı bir sitedir (<http://gri.galludet.edu>).

**WAI (The Web Accessibility Initiative - Web Erişilebilirlik Kılavuzu):** WAI’nin amacı, engelli insanların, html, http gibi protokollere ve web formlarına erişimlerine yardımcı olmaktır. Bu site, erişilebilir web siteleri oluşturma bağlamında yol göstericidir (<http://www.w3.org/WAI>).

**Bobby (The Bobby Accessibility Programme - Bobby Erişilebilirlik Programı):** Bu site, engellilerin web sitelerine erişilebilirliklerini analiz eden ücretsiz bir hizmet olan Bobby programına erişmeyi mümkün kılmaktadır. Bobby, ayrıca, web sitelerine erişilebilirliği geliştirmek amacıyla kullanıcılarına öneriler sunmaktadır (<http://www.cast.org/bobby>; <http://www.sbu.ac.uk/litc/lt/ltcover.html>).

**pwWebSpeak:** pwWebSpeak, bir web tarayıcısıdır. Büyük puntolu karakter görüntüleri bulunan görsel bir sunumla birlikte WWW’in sesli gösterimini de sağlamaktadır (<http://prodworks.com/pwinfo.htm> ; [www.prodworks.com/pewebspk.htm](http://www.prodworks.com/pewebspk.htm)).

**WAB (World Wide Web Access for Blind and Visually Impaired Computer Users - Kör ve Görme Engelli Bilgisayar Kullanıcıları İçin WWW Erişimi):** WAB, görme engelli kullanıcıların web sitelerinde dolaşabilmelerine yönelik olarak oluşturulmuş bir sitedir (<http://www.inf.ethz.ch/departement/IS/ea/blinds/>).

**Java:** Engellilerin, Java araçlarını kullanarak Internet ve web kullanımlarına olanak sağlayan bir sitedir ([www.trace.wisc.edu/world/Java.htm](http://www.trace.wisc.edu/world/Java.htm)).

**NCAM (The CPB/WGBH National Center for Accesible Media - Erişilebilir Ortamlar Ulusal Merkezi):** Engelli kullanıcılar için erişilebilir ortamlar tasarımı alanında araştırma ve geliştirme çalışmaları yapan, web erişimine yönelik projeler sunan bir kuruluştur (<http://www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/aboutncam.html> ; [www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/currentprojects/wapsummer.html](http://www.wgbh.org/wgbh/pages/ncam/currentprojects/wapsummer.html)).

**NCSA (National Center for Supercomputing Applications - Bilgisayar Uygulamaları Ulusal Merkezi) Mosaic Access Page (Mosaic Erişim Sayfası):** Engellilerin Internet ve WWW'i kullanabilmelerine ilişkin bir web sayfasıdır. Bu sayfa, National Science Foundation tarafından desteklenen **Mosaic Access Project** altında geliştirilmiştir (<http://bucky.aa.uic.edu/>).

**Jaws for Windows:** Henter Joyce Inc. tarafından görme engellilere yönelik olarak tasarlanmıştır. Görme engelli kullanıcıların bilgisayar ekranında görüntülenen bilgilere erişebilmeleri için bir konuşma sentezleyicisi ile birlikte kullanılan programlara ilişkin bir sitedir (<http://www.nanopac.com/JAWS.htm>).

## **Engelli Kullanıcıların Kütüphane Ortamında Internet Hizmetlerine Erişimi**

Dünyada engelli insanların sayısı artmaktadır. Teknolojideki gelişmeler engelli bireylerin daha fazla hareket yeteneğine ve etkin iletişim araçlarına sahip olmalarını sağlamaktadır. Buna bağlı olarak engelli kullanıcılara yönelik kütüphane hizmetleri ve bilgisayar erişim olanakları da hızla gelişmektedir. Internet, engelli bireylere yeni bir dünya sunmaktadır. Internet'in sunduğu olanaklar aracılığı ile günümüzde engelli insanlar da bilgi gereksinimlerini karşılayabilmektedir.

Günümüzde kütüphanelerin birçoğu, hizmetlerini geliştirmek amacıyla Internet kullanmaktadır. Kütüphanelerde özellikle kullanıcı hizmetleri kapsamında Internet'in sunduğu olanaklardan büyük ölçüde yararlanılmaktadır. Kütüphanelerde bilgisayar ve Internet kullanımı ile yaşanan değişim, engelli bireylere yeni bir dünya sunmakla birlikte, birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Bunlar:

**Fiziksel Erişim Sorunları:** Standart bilgisayar arabirimi, bir klavye, fare ve ekrandan oluşmaktadır. Birçok engelli birey, engellerinin farklılığı (işitme, görme vb.) nedeniyle bu arabirimi kullanamamaktadır. Bilgisayar donanım ve yazılım firmalarının çoğu fiziksel arabirim güçlüklerinden doğan sorunları gidermek amacıyla çalışmalar yapmaktadır. Ancak üretilen çözümler tüm kütüphaneler için uygun olamamaktadır. Bu nedenle kütüphaneler kullanıcı gereksinimlerini göz önünde bulundurarak uyarlanmış teknoloji ürünlerini kullanmak durumundadırlar.

Fiziksel erişimin sorunlarını gidermek için kütüphaneler, örneğin, tekerlekli sandalye kullanmak zorunda olan kullanıcıları için bilgisayar masasını ayarlanabilir biçimde sağlayabilmelidir. Önemli olan, kullanıcıya donanım engellerinden arındırılmış çalışma alanları sunabilmektir. Bu ilke, salt fiziksel çalışma alanlarına değil, bilgisayar ekranındaki bilginin yerleşimine de uygulanmalıdır. Örneğin, görme engelli kullanıcılar için ekrandaki araç çubukları kapatılmış olmalıdır. Bu tür kullanıcıların kullandığı ekran okuyucuları araç çubuklarını algılayamamakta, görme gücü az olan kullanıcılar ise bunları görememektedir. Ancak, fiziksel engeli olan bireyler araç çubuklarının kapatılmasını istemeyebilirler. Çünkü bu kullanıcılar için araç çubuklarını kullanmak birkaç tuşlama işlemi gerektiren durumlardan daha kolaydır.

**Ekrana Büyütücüleri:** Uyarlanmış teknoloji ürünlerinden ucuz olarak piyasada bulunanlardan biri, ekrana büyütücüsüdür. Ekrana büyütücüleri, kullanıcıların bilgisayar ekranlarını belirlenmiş düzeylere kadar büyütme amacıyla kullandıkları yazılımlardır. Bu programlar, ayrıca çeşitli renk kombinasyonlarını ayıramayan bireylerin, renklerin yoğunluğunu ayarlamalarında yardımcı olmaktadır. Ekrana büyütücüleri tümü aynı değildir. Kütüphaneciler bu tür bir yazılımın kullanılmasına karar vermeden önce birtakım özellikleri göz önünde bulundurmak zorundadırlar:

- \* Kullanıcılar, ekranın istedikleri kesimini büyütebilmelidirler. Bu, bir görüntünün, kelimenin, satırın veya ekranın tümünün büyütülebilmesi anlamına gelmektedir. Ancak, büyüme yöntemleri, işlemleri karmaşık ve çok ayrıntılı olmamalıdır.
- \* Her kullanıcının farklı karakter boyutu tercihi olabilir. Bu nedenle karakterler "değiştirilebilir" olmalıdır.

- \* Renkli ekran kullanan kullanıcılar ekran renklerini, renk yoğunluklarını değiştirebilmelidirler. Büyütülmüş bir ekranda da renkler değişmemeli, karışmamalıdır.

**Ses Arabirimleri:** "Ses", kör bireyler için çok önemli bir iletişim ortamıdır. Ses arabirimleri, en çok kullanılan programlardır. Bu sistemler, Braille okuyamayan çoğu kör veya ileri derecede görme engeli olan bireylere yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu programlar ayrıca öğrenme engeli olan bireyler için de yararlıdır. Bir klavyeyi kullanamayacak derecede engeli bulunan bireyler de ses arabiriminden yararlanabilmektedirler.

Bununla birlikte ses ya da konuşma tanıma<sup>4</sup> programları farklılıklar göstermektedir. Bir ses arabirimini değerlendirirken kütüphaneciler birtakım olanakları ve özellikleri dikkate almak zorundadırlar:

- \* Ses arabirimleri metinleri tanıyabilmekle birlikte, görüntü bilgisini tanımlayamamaktadır. Bu nedenle çoklu-ortam ürünleri ve web bağlantılarından çok, metin uygulamalarında daha iyi çalışmaktadırlar. Web bağlantılarında ses arabirimlerini kullanan kütüphaneciler, Lynx gibi bir metin tabanlı arabirimden yararlanmayı tercih etmelidirler (Jones, 1996: 60; Dixon, 1996: 65-66).
- \* Ses arabiriminde kullanılan mikrofonlu kulaklıklarda sağ ve sol kulak için ayrı ses kontrolü olmalıdır. Kullanıcı, mikrofonu bilgisayara takmak istediğinde, bağlantı girişi bilgisayarın önünde olmalıdır. Tüm girişler Braille olarak veya diğer kabartma biçimlerinde etiketlenmelidir. Bu türden girişlerin yanında dokunulmaması gereken düğmeler bulunmamalıdır. Bu, kullanıcının bilgisayarı yanlışlıkla kapatmasını ya da yanlış bir iş yapmasını engelleyecektir (Jones, 1996: 59).
- \* Ses arabirimleri genellikle gürültülü çalışmaktadır. Bu nedenle ses tanıma yazılımına sahip bir bilgisayar, kütüphanede genel okuma veya çalışma salonlarından ayrı bir yere yerleştirilmelidir ya da bu tür bilgisayarların yerleştirileceği çalışma merkezinin duvarları sesten arındırılmalıdır.

**Braille Arabirimleri:** Günümüzde uyarlanmış arabirimler arasında en bilineni ve ilgi çekici olanı, ses arabirimleridir. Bununla birlikte, birçok bilgisayar kullanıcısı için Braille de bir arabirim olarak yeğlenmektedir.

<sup>4</sup> Ses ya da konuşma tanıma, bir bilgisayarın belleğinde depolanmış kelimelerle, kullanıcının klavyeden ya da mikrofondan sesli olarak girdiği herhangi bir kelimenin seslerini karşılaştırabilme yeteneğidir. Bilgisayar, belleğinde depolanmış kelimelerle girilen kelimelerin sesleri arasında bir eşleşme yapabilirse, o kelimeyi ekrana yazar ve ilgili komutu uygular (Güder, 1997: 470).

Braille arabirimlerini kurmayı düşünen kütüphaneciler birkaç önemli hususu değerlendirmelidirler:

- \* Bilgisayar klavyesinin üzerine Braille etiketleri yerleştirerek, kütüphaneciler, Braille arabiriminin kullanım güçlüğüne azaltabilirler. Bunlar hem ucuzdur hem de bilgisayarı kullanan diğer kullanıcılar için sorun oluşturmazlar. Kendiliğinden yapışma özelliği olan bu etiketler zamanla yıpranacağından, düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- \* Kütüphane, Braille yazıcıları ve bunları destekleyen yazılımlara sahip olmalıdır.

Görme engelli kütüphane kullanıcıları için, bilgilerin metin başlıkları ile verilmesi ve duyuşsal bir modda olması son derece önemlidir.

Birçok kullanıcı, bilgisayar ve İnternet kullanımında yardıma gereksinim duymaktadır. İnternet bağlantılarına sahip kütüphaneler, sitelerin yeterli yardımlarının bulunmadığı durumlarda özellikle engelli kullanıcılarına yardımcı olmak amacıyla kendi yardım ekranlarını tasarlamalıdır.

Kütüphaneciler, bilgisayar ve İnternet hizmetlerinin erişilebilirliğini de zaman zaman değerlendirmek durumundadırlar.

Kütüphaneciler için önemli ve aynı zamanda çok zor olan, hangi kullanıcı için hangi arabirimin yararlı olacağının saptanmasıdır. Bunun için, kütüphaneler engelli kullanıcılarına mümkün olabildiğince gerek metin, gerekse grafik tabanlı arabirimler aracılığıyla erişim sunmalıdırlar. Genellikle zihinsel engelli bireylere sağlanan olanaklar görme engellilere sağlanan olanaklarla paralellik göstermektedir (Jones, 1996: 63).

“Kütüphane hizmeti” yaklaşımı, tüm hizmetlere ve bunun yanında son yıllarda yoğun olarak kullanılan İnternet hizmetlerine de anında fiziksel ve zihinsel erişim sağlamaktan yana da olsa, bu yaklaşım genellikle büyük, son derece gelişmiş kütüphaneler için söz konusudur. Önemli olan kullanıcı gereksinimlerini mevcut kaynaklarla karşılamaktır. Daha önemli olan ise, kütüphanecilerin engelli kullanıcılara yardıma hazır ve istekli olmalarıdır. Çünkü sistemi kullanan engelli kullanıcıların, diğerlerinden daha fazla zamana gereksinimleri olacaktır. Örneğin, kütüphanede bu tür kullanıcıların kullanabileceği bir arabirim yoksa, kütüphaneci kullanıcısıyla birlikte sistemin başına oturup, onun söylediklerini yazacak ve ekranda görüntüleneni okuyacaktır.

Engellilerin uyarlanmış donanıyla örneğin, İnternet’i kullanabilmesi ancak eğitimle mümkün olabilmektedir. Bu, aynı zamanda uyarlanmış donanıyla kütüphanecinin de eğitilmesi demektir.

Kütüphaneciler, kullanıcılarının özel erişim stratejilerini dikkate alarak, uyarlanmış çalışma merkezleri oluşturmak için çaba gösterdiklerinde salt engelli kullanıcıların değil, diğer bireylerin de bilgi dünyasına girebilmelerine yardımcı olacaklardır.

## Sonuç

Bilgi Çağı ve Bilgi Toplumu'nun gereklerinden en önemlisi, hangi ortamlarda bulunursa bulunsun bilgiye erişimi, herkes için olanaklı kılmaktır.

Dünyadaki milyonlarca insanın yanında engelli insanlar için de İnternet, yeni bir öğrenme ve iletişim aracı olarak ortaya çıkmıştır. Bilgisayar ve İnternet ağırlıklı bir ortamda engelli bireylerin bilgiye erişim konusunda sorunlarla karşılaşmaması mümkün değildir. İnternet üzerindeki çok sayıda web sitesinin, engelli bireylerin kullanımına yönelik olarak tasarlanmış olduğu görülmektedir. Gelecekte de bu alanda yine çok sayıda tasarımın gerçekleştirilebileceğini söylemek mümkündür. **Ancak, önemli olan; dünyada 500 milyonun üzerindeki engelli insanın, 20.yüzyılda olduğu gibi içinde bulunduğumuz 21.yüzyılda da yaşadığımız bilgi bazlı sürecin dışında kalmaması gerektiğini düşünen bir toplumu yaratmaktır.**

Amaç, bireylerinin eşit koşullarda birlikte çalışıp, yanyana yaşayarak oluşturulacak bir toplumu, bir dünyayı gerçekleştirmekse çabaların, özellikle engelli bireylere sunulacak sistemler, hizmetler, planlamalar bağlamında bilgilenmek, bilinçlenmek ve duyarlılığı arttırmak yönünde de yoğunlaştırılması gerekmektedir.

"Toplumla bütünleşme" her yaştan, her türden engeli bulunanların yaşamını ilgilendiren çağdaş ve uygar toplumların anahtar sözcüğüdür. Engellilerin topluma katılımı ve eşitlik isteniyorsa, toplumsal planlamalar yapılırken engellilerin gereksinimlerinin de göz önüne alınması savunulmalıdır. Tüm bireyleri kapsayan bir toplum planı gerçekleştirirken önemli unsurlar; bilgiye eşit erişim sağlamak ve teknolojinin sunduğu olanaklardan yararlanmaktır.

## KAYNAKÇA

- "Assistive technology for computers", (2000). [Çevrimiçi] Elektronik adres: [http:// www.microsoft.com/enable/microsoft/technology.htm](http://www.microsoft.com/enable/microsoft/technology.htm)
- Aydın, Emin D. (1992). *Bilişim sistemleri sözlüğü: Bilgisayar, bilgi işlem ve telekomünikasyon*. Ankara: Doruk.
- "Disabilities and computer technology", (Şubat 2000) [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.sih.e/engelsk/brosch/wwwdisa.htm>
- Dixon, Judith M. (1996). "Levelling the road ahead : guidelines for the creation of WWW pages accessible to blind and visually handicapped users", *Library Hi Tech* 14 (1) : 65-68.
- Enç, Mitat. (1972). *Görme özürlüler-gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Sevinç.



- Erkan, Boğaç ve Murat Songür. (1999). *Açıklamalı bilgisayar ve İnternet terimleri sözlüğü*. Ankara: Hacettepe-TAŞ.
- Güder, Gazi. (1997). *Bilgi işlem terimleri sözlüğü*. Ankara: KİPAŞ
- "How many people have disabilities?" (Şubat 2000). [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.microsoft.com/enable/microsoft/people-u.html>
- "Internet access for people with disabilities", (1996). [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.disability.gov.bc.ca/text/links/access-report.html>
- Jones, Courtney Deines. (1996). "Access to library Internet services for patrons with disabilities: pragmatic considerations for developers", *Library Hi Tech* 14 (1): 57-64.
- Lazzaro, Joseph J. (Şubat 2000). "New Windows 95 features assist computer users who have disabilities", [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.byte.com/art/9610/sec5/art1.htm>
- Lisiecki, Christine. (1999). "Adaptive technology equipment for the library", *Computers in Libraries* 19 (6): 1-5.
- Long, C.A. (1993). "Making information available to partially sighted and blind clients", *The Electronic Library* 11 (6): 373-384.
- Mates, Barbara. (1991). *Library technology for visually and physically impaired patrons*. London: Meckler.
- "Özürlü ve engelli vatandaşlar için hizmet : Çalışma belgesi", (2000). *Türkiye bilgi toplumu 2010*, [CD içinde]. Ankara: T.C. Ulaştırma Bakanlığı - Türkiye Ulusal Enformasyon Altyapısı (TUENA) Proje Ofisi.
- Rosen, Leslie. (1991). "Enabling blind and visually impaired library users: Inmagic and adaptive technologies", *Library Hi Tech* 9 (3): 45-61.
- Thiele, Paul E. (1984). "New technologies for the blind reading community", *Canadian Library Journal* 41: 131-139.
- "Today's assistive technology, tomorrow's everyday convenience", (2000). [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.microsoft.com/enable/news/ada99.htm>
- "Understanding disabilities", (2000). [Çevrimiçi] Elektronik adres: <http://www.microsoft.com/enable/microsoft/understand.htm>